

SYSTEM AND DEVICE FOR CONTROLLING FLUID FLOW TO OR FROM OPERATED PART

Patent number: JP5115502
Publication date: 1993-05-14
Inventor: HOOD LARRY L; IMONTI MAURICE M; CLEMINSHAW WILLIAM T; BEUCHAT CHARLES E; WALBRINK HAROLD J
Applicant: ALCON SURGICAL INC
Classification:
- **international:** A61F9/00; A61M27/00
- **european:**
Application number: JP19910279902 19911025
Priority number(s):

Also published as:



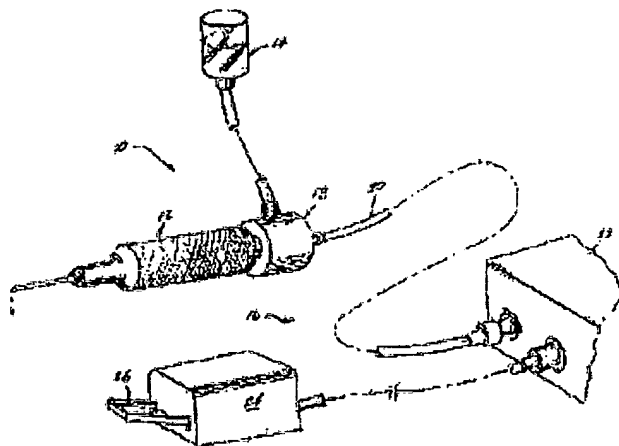
EP0484050 (A1)

EP0484050 (B1)

Abstract of JP5115502

PURPOSE: To allow a surgeon to easily control the amount of fluid to or from an operated part while operating.

CONSTITUTION: This system has an operating instrument 12 having a means including a passage through which a processing liquid is passed to an operated part such as the crystalline lens in an operation for the cataract, etc. When a diaphragm pump in an administration device 18 is operated by control of a foot-operated switch part 24 via a fluid drive 22, the amount by which the processing liquid in an external supply part 14 connected to the operating instrument 12 is supplied is controlled and measured, and the measured amount of the processing liquid is continuously or intermittently supplied to the operated part through the passage in the operating instrument 12.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-115502

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 F 9/00	3 2 4	8119-4C		
A 6 1 M 27/00		7831-4C		

審査請求 未請求 請求項の数25(全 9 頁)

(21)出願番号	特願平3-279902	(71)出願人	591238969 アルコン サージカル、インコーポレーテッド アメリカ合衆国、テキサス、フオートワース、サウス フリーウェイ 6201
(22)出願日	平成3年(1991)10月25日	(72)発明者	ラリー エル. フード アメリカ合衆国、カリフォルニア 92653、ラグナヒルズ、ベニジア ストリート 23521
(31)優先権主張番号	6 0 3 3 7 3	(74)代理人	弁理士 笹島 富二雄
(32)優先日	1990年10月26日		
(33)優先権主張国	米国(US)		

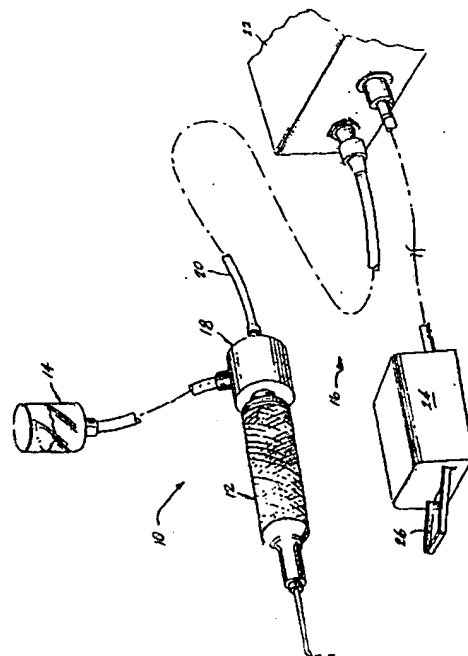
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 手術部位への又は手術部位からの流体流を制御するためのシステム及び装置

(57)【要約】

【目的】手術部位への又は手術部位からの流体量を外科医が手術しながら容易に制御できるようにする。

【構成】白内障手術等における水晶体等の手術部位へ処理液を通過させる通路を含む手段を有する施術用具12を有する。足踏スイッチ部24の操作により流体駆動装置22を介して投与装置18内のダイヤフラム式ポンプを作動させると、施術用具12に連結された外部供給部14内の処理液の供給量が制御及び計測され、該計測された量の処理液が施術用具12内部の通路を通して連続して又は断続的に手術部位へ供給される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】手術部位へ投与される流体又は手術部位から除去される流体を通過させる通路を含む手段を有する外科用部品と、

前記外科用部品と共に移動するように外科用部品と連結され、連続して又は断続的に制御され計測された量の流体を手術部位に投与又は手術部位から除去するために、前記通路への又は該通路からの流体の流れを制御するべく選択的に作動可能な手段と、

を含んで構成される手術部位への又は手術部位からの流体量を制御する装置。

【請求項 2】手術部位に流体を投与する通路を含む手段を有する外科用部品と、

前記外科用部品と共に移動するように外科用部品と連結可能であり、連続して又は断続的に制御され計測された量の流体を手術部位に投与するために、前記通路への流体の供給を制御するべく選択的に作動可能な手段と、を含んで構成される施術用具への流体量を制御する装置。

【請求項 3】前記外科用部品は超音波振動の発生を作動可能な手段を含む施術用具であることを特徴とする請求項 2 に記載の施術用具への流体量を制御する装置。

【請求項 4】手術部位に流体を投与する通路を含む手段を有する施術用具と、

前記施術用具と共に移動するように施術用具と連結可能であり、連続して又は断続的に制御され計測された量の流体を手術部位に投与するため、前記通路への流体供給を自動的に制御するべく選択的に作動可能な手段と、を含んで構成される施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 5】前記制御手段が、キャビティと該キャビティに至る第 1 通路と該キャビティから延びる第 2 通路とを形成するハウジングと、調整可能な容積計測チャンバを形成するキャビティ内を移動できる手段と、

前記キャビティ内の移動手段を作動可能な作動手段と、

前記第 1 通路及び前記第 2 通路に夫々関連して動作する入口弁手段及び出口弁手段と、

前記移動手段を作動して予め選択した圧力で制御された量の流体を入口弁手段を介して前記計測チャンバに導入し、また予め選択した圧力で制御された量の流体を前記計測チャンバから前記出口弁手段を介して前記施術用具に導入する前記作動手段を有することを特徴とする請求項 4 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 6】前記移動手段が往復運動するピストン手段であることを特徴とする請求項 4 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 7】前記施術用具がそれ自体から延びる施術用

チップ部品を有し、

前記通路は前記施術用チップ部品を過って延びることを特徴とする請求項 4 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 8】前記作動手段が、前記ピストン手段を往復運動させる流体駆動装置を有することを特徴とする請求項 4 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 9】前記移動手段は、ピストン両側の表面が、それらの表面積の比により、一方の表面にかかる流体圧力を他方の表面にかかる流体圧力に比較して増大させるような二重ピストンを含んで構成される請求項 4 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 10】前記ピストン手段が前記計測チャンバ内に配置されたダイヤフラム部材を有することを特徴とする請求項 9 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 11】計測チャンバの容量を調整する手段を有することを特徴とする請求項 8 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 12】前記調整手段が、前記ピストン手段のストロークを制限するために前記ピストン手段に応じて移動できる外部操作装置を有することを特徴とする請求項 11 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 13】前記施術用具が前記制御手段と固定連結するような寸法及び形状の雌型固定装置を形成する前記通路を形成することを特徴とする請求項 5 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 14】前記制御手段が、逆止弁付の入口手段及び流体抵抗の高い出口手段を有するハウジング手段を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 15】前記流体抵抗の高い出口手段が、前記入口手段の入口ポート面積より著しく小さい出口ポート面積を有する針であり、前記出口ポートの増大した流体抵抗が前記入口ポートの流体抵抗より大きいことによつて、前記出口ポートを通過する流体を所望の量に制御できることを特徴とする請求項 14 に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項 16】施術用具が、手術部位への又は手術部位から流体を通過させる通路を含む手段を有する装置であつて、前記装置は、前記施術用具と共に移動するように前記施術用具と連結可能であり、連続して又は断続的に施術用具を介して手術部位への又は手術部位からの制御された量の流体を制御する手段であつて、キャビティ、キャビティに至る第 1 通路及びキャビティから延びる第 2 通路を形成するハウジング手段を有する制御手段と、調整可能な容積計測チャンバを形成する前記キャビティ

内で移動できる手段、と、
前記キャビティ内の前記移動手段を作用する作動手段と、
前記第1通路及び前記第2通路に夫々関連して動作する入口弁手段及び出口弁手段と、
前記移動手段を作用して予め選択した圧力で制御された量の流体を供給源又は施術用具の通路から入口弁手段を介して前記計測チャンバに導入し、また予め選択した圧力で制御された量の流体を前記計測チャンバから前記出口弁手段を介して前記施術用具に導入する前記作動手段と、
を含んで構成される施術用具への又は施術用具からの流体量を制御するシステムに使用する携帯用装置。

【請求項17】 施術用具が手術部位へ流体を投与する通路を含む手段を有する装置であって、前記装置は、前記施術用具と共に移動するように前記施術用具と連結可能であり、連続して又は断続的に、手術部位への制御され計測された量の流体を投与するための施術用具の通路への流体供給を制御する手段であって、キャビティ、キャビティに至る第1通路及びキャビティから延びる第2通路を形成するハウジング手段を有する制御手段と、調整可能な容量計測チャンバを形成する前記キャビティ内を移動できる手段と、
前記キャビティ内の前記移動手段を作用する作動手段と、
前記第1通路及び前記第2通路に夫々関連して動作する入口弁手段及び出口弁手段と、
前記移動手段を作用して予め選択した圧力で制御された量の流体を供給源又は施術用具の通路から入口弁手段を介して前記計測チャンバに導入し、また予め選択した圧力で制御された量の流体を前記計測チャンバから前記出口弁手段を介して前記施術用具に導入する前記作動手段と、
を含んで構成される施術用具への制御された流体量を投与するシステムに使用する携帯用装置。

【請求項18】 前記移動手段が往復運動するピストン手段であることを特徴とする請求項17に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項19】 前記作動手段が、前記ピストン手段を往復運動させる流体駆動装置を有することを特徴とする請求項17に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項20】 前記ピストン手段が前記計測チャンバ内に配置されたダイヤフラム部材を有することを特徴とする請求項17に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項21】 計測チャンバの容量を調整する手段を有することを特徴とする請求項17に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項22】 前記調整手段が、前記ピストン手段の往

復運動ストロークを限定するために前記ピストン手段に応じて移動できる外部操作装置を有することを特徴とする請求項18に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項23】 前記制御手段が、前記流体駆動装置を制御するための足踏スイッチ制御手段を有することを特徴とする請求項17に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項24】 前記制御手段が、逆止弁付の入口手段及び流体抵抗の高い出口手段を有するハウジング手段を含むことを特徴とする請求項17に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【請求項25】 前記流体抵抗の高い出口手段が、前記入口手段の入口ポート面積より著しく小さい出口ポート面積を有する針状であり、前記出口ポートの増大した流体抵抗が前記入口ポートの流体抵抗より十分大きいことによって、前記出口ポートを通過する流体を所望の量に制御できることを特徴とする請求項24に記載の施術用具に制御された量の流体を投与するシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、施術用具、特に眼科手術に用いられる施術用具への又は施術用具からの流体の流れを制御するためのシステム及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 白内障除去のための技術が数多く提案されている。その1つは、Aziz Y. Anisにより「Illustrated Step-by-Step Description of the Anis Dry Extra Capsular Cataract Extraction Technique with In-the Bag Lens Implementation」としてSeminars in Ophthalmology, 第1巻、2号、1986年6月、113-129頁に開示されている。別の技術として、Kelman他による米国特許第3693613号にphaco-emulsification技術が開示されている。後者の技術では、白内障の水晶体が分解され、分解された水晶体組織は吸引される。両技術において、眼の前室は、流体で略正常な形状に維持される。更に、後者の場合は、外科用器具により投与される流体量を制御するのが望ましい。一般に、白内障手術に使用されるような施術用具への洗浄液を、複数箇所に移動可能な手動スイッチを有する別個の比較的大きな制御盤或いは自動制御ループ/システムにより制御することが行われる。更に別の公知の施術用具が米国特許第4,764,165号に開示されており、液体投与装置部分が施術用具自体に取り付けられている。この装置では、マイクロモーターが、足踏制御機構の作動に応じて施術用具からの流体投与を制御する。

【0003】 更に別の技術及び白内障除去のための関連する施術用具が、「白内障除去技術」として米国特許第4,908,015号に開示されている。この白内障除去技術では、ハイドロソニック施術用具が使用されている。この

施術用具によれば、超音波エネルギーが施術用具ハウジングから延びる手術用深査針に選択的に加えられる。超音波で振動された深査針は、白内障水晶体を機械的に突き通すのに使用されている。しかしながら、超音波エネルギーが与えられた後又は与えられている間に、処理液は、深査針内の流体通路を介して眼球内に計測入口される。種々の医療用処理液が、深査針通路と連通する通路に挿入された入口器を通して供給される。この方法では、例えば1/500mlと1/100mlとの間の少量の流体が使用されて所望の白内障除去のために水晶体の皮層と核層を分離できるようにする。しかしながら、流体を入口する際に、外科医は、施術用具及び入口器の両方を制御する必要があるため、手術中に器具を十分満足に制御することは通常困難である。

【0004】発明の概要

本発明は、手術部位への又は手術部位からの流体量を制御する上記技術を改良したシステム及び装置を提供するものである。本発明のシステムは、投与される流体を手術部位に入口し又は手術部位から吸引するための通路を有する手段、及び施術用具とともに移動するために施術用具と結合可能な手段であって、手術部位へ又は手術部位から、制御され計測された量の流体を連続的に又は断続的に移すべく施術用具通路への又は施術用具通路からの流体量を制御するために選択的に作動可能な手段を有する施術用具を含んで構成される。

【0005】本発明によれば、施術用具に制御された量の流体を搬送するための公知技術を改良したシステム及び装置を提供する。本発明のシステムは、手術部位へ投与される流体を入口するための通路を含む手段を有する施術用具と、該施術用具とともに移動するために施術用具と結合可能であって施術用具へ制御され計測された量の流体を連続的に又は断続的に投与するべく、施術用具通路への流体供給を自動的に制御するために選択的に作動可能な手段と、を含んで構成される。

【0006】本明細書に記載の実施例において、制御手段は、キャビティと、該キャビティに至る第1通路及びキャビティから延びる第2通路とを形成するハウジング手段を有する。調整可能な容積計測チャンバを形成するためにキャビティ内を移動可能な移動手段が設けられる。キャビティ内の移動手段の移動のために作動可能な作動手段が設けられる。作動手段は、夫々第1通路及び第2通路に関連して動作する入口弁手段及び出口弁手段を有する。作動手段は、予め選択した圧力で制御された量の流体が入口弁を介して計測チャンバ導入されるように移動手段の移動を作動する。更に、作動手段は、予め選択した圧力で制御された量の流体が計測チャンバ及び出口弁手段から施術用具に投与されるように移動手段の移動を作動する。従って、制御され計測された量の流体が投与されることになる。

【0007】別の実施例によれば、手術部位に流体を投

与する通路を有する手段を持つ施術用具に制御された量の流体を投与するためのシステムに使用する装置が設けられる。この装置は、施術用具と結合可能であって、手術部位に向かう施術用具通路への流体投与を自動的に制御するために選択的に作動可能な手段を有する。制御手段は、キャビティとキャビティに至る第1通路及びキャビティから延びる第2通路とを形成するハウジングを有する。調整可能な容積計測チャンバを形成するキャビティ内で移動可能な移動手段が設けられる。更に、キャビティ内で移動するための前記移動手段を作動するための作動可能な手段が設けられる。また、第1通路及び第2通路と夫々関連して動作する入口弁手段及び出口弁手段が設けられる。第1の方向に移動手段を移動するように作動して、予め選択した圧力で制御された量の流体が入口弁手段を介して計測チャンバに導入されるようにすると共に、第2の方向に移動手段を往復動させるように作動して、予め選択した圧力で制御された量の流体がチャンバ及び出口弁手段から施術用具に投与されるようにする作動手段が設けられる。

【0008】更に別の実施例によれば、制御手段はキャビティを形成する細長いハウジングを有し、キャビティに至る第1通路及びキャビティから延びる第2通路が突出しないように制御手段と連結する流体ラインに向けてハウジングの一端部に配置される。移動手段は調整可能な容積計測チャンバを形成すべくキャビティ内を移動可能なピストン手段として形成され、作動手段は該ピストン手段を往復動させる。

【0009】また、別の実施例によれば、前記ピストン手段は弁体キャビティ内で移動するように設けられたダイヤフラムにより形成される。更に、別の実施例によれば、作動手段は圧搾空気によりダイヤフラムを駆動する空気力駆動装置である。更に、別の実施例によれば、チャンバの容積を制御する可変容積調整装置が設けられる。

【0010】また、別の実施例によれば、制御手段は逆止弁で構成される入口装置及び出口装置を有する。更に、別の実施例によれば、前記ピストン手段は、両側に2つの受圧面積部分を有して形成され、一方の面積部分に加わる力を増大させる。更に、別の実施例によれば、前記制御手段の入口装置にのみ逆止弁を設けて、入口装置と出口装置との流体抵抗を各装置の内部を通る流量が適切に制御されるように予め決定しておく。

【0011】また、別の実施例によれば、施術用具を保持し、保護するための収納部を有する改良されたハウジングが設けられる。本発明の目的は、施術用具への又は施術用具からの流体量を制御するための改良されたシステム及び装置を提供し、施術用具と結合して移動可能な改良された流体制御手段を有する改良されたシステム及び装置を提供し、施術用具に投与される流体量又は施術用具から除去される流体量を制御するための改良された

システム及び装置を提供し、施術用具に供給される流体量を調整するための改良されたシステム及び装置を提供し、更に、施術用具がハイドロソニック施術用具である改良されたシステムを提供することにある。

【0012】発明の詳細な説明を添付の図面と組み合わせることにより、本発明の更に別の目的及び更に広い応用範囲が得られるのは明らかである。

【0013】

【実施例】本発明による流量制御システム10を添付図面により説明する。図1においてシステム10は、米国特許第4,908,015号に開示されたものに類似した施術用具12を有する。施術用具12は、人体に取り入れられる処理液の外部供給部14と接続する。処理液には、勿論これに限定されるわけではないが、例えば、白内障手術に使用されるBSS、酸素及び中和液、傷口閉鎖用接合剤及び種々の眼科用薬品が含まれる。本発明が眼科に限定されるわけではないので、他の種類の液体も考慮されることは言うまでもない。

【0014】本実施例の制御装置は、施術用具12と直接に結合して、施術用具12に液体の計量された量の流体を自動的に投与することができる持ち運び式の投与装置18を有する。以下に記載するように、投与液の制御及び計量は、連続或いは不連続の量のいずれで行われてもよい。ここで、明細書及び特許請求の範囲に示される「連続」とは、例えば、1サイクル/秒から3サイクル/秒の速いパルスを含む。更に、明細書及び特許請求の範囲に示される「不連続」又は「計量された量」とは、液体のパルスが「連続」ほど早くはなく、異なる時間周期に適用できることを意味する。投与装置18は導管20により流体駆動装置22と流体（が連通するように）接続する。足踏スイッチ26を有する足踏スイッチ部24或いは施術用具12と一体のスイッチ（図示せず）のような駆動制御手段は、流体駆動装置22を調整するのに使用される。

【0015】本発明は、種々の施術用具が制御装置16と接続して使用できることを考慮しているが、ここでは図3に示される施術用具12について説明する。本実施例では、施術用具12はハウジング部28を有しており、ハウジング部28はその内部に超音波変換器30を保有する。超音波変換器30は、ケーブルCからのリード32により超音波変換器30を駆動するための適宜な制御卓（図示せず）と選択的に接続されて超音波振動を発生する。この点につき、超音波変換器30は、例えば、 piezoelectric でできた通常環形状をなす一対の変換器ワッシャ34を備えている。変換器ワッシャ34は、絶縁スリーブ36に支持され、絶縁スリーブ36は軸方向に延びる流体通路を有する中央ボルト部材38の径が縮小された部分に支持される。ヒール圧縮型のナット43が設けられて、変換器ワッシャ34が超音波ホーン44としっかりと噛み合えるようにする。中央ボルト部

材38は、一端で投与装置18のエンドキャップ42から突出する雌型固定継手46と結合する。中央ボルト部材38は超音波ホーン44とねじ込み結合し、超音波ホーン44は、管状の施術用チップ部品52の通路50と流体的に連絡する通路48を有する。施術用チップ部材52は53の部位で超音波ホーン44とねじ込み結合する。施術用具12はOリング54及び54a、及び密閉壁55を有する。上記超音波変換器30は、超音波振動を発生させて、例えば、水晶体を貫通する白内障手術に使用される施術用チップ部品52に伝えるために選択的に作動できる手段である。他の種類のチップとしては、他の組織手術用、他の組織の芯抜き用又は貫通用のものが考えられる。白内障手術においては、チップ52は、処理液が圧力投与される水晶体核の層を貫通する。更に、わずかな量の振動エネルギーが水晶体貫通のため加えられる。流体が水晶体の層に噴射されて、各層を分離する。水晶体の破片は、別の吸引排管（図示せず）を介して除去される。

【0016】図2を参照して、計量された量の流体を手術部位に投与する投与装置18を説明する。投与装置18はキャビティ58を有する弁体56を有する。入口通路手段又は入口通路部60は、キャビティ58と流体連通し、出口通路手段又は出口通路部62もキャビティ58と流体連通する。軸方向に調整可能な負圧導入口部材64が弁体56の開口部66にねじ込み装着される。調整可能な導入口部材64は中央通路70を有する細長ボディ68を含んで構成される。中央通路70は可撓性ダイヤフラム74の片側に配置される容積可変なチャンバ72と流体連通する。ダイヤフラム74が負圧導入口部材64の最深部の凹面73と一致する前に通路を遮断しないように保証する観点からチャンバ72の形状は重要である。更に、ダイヤフラム74の材料は伸長疲労の限度を超えないように選択する必要がある。また、ダイヤフラム74は、上記動作に対する弾力性及び耐圧性を有する必要がある。ダイヤフラムが伸長しすぎるのを避けるには、適宜なストップ部（図示せず）を設けるのが良い。必要ならば、単一のダイヤフラムの代わりに一対のダイヤフラムを設けて、一方が破断した場合の安全なバックアップとすることができる。導入口部材64には、外周ねじ部76が設けられて、開口部66に形成された内周ねじ78と協働する。Oリング79は、前記導入口部材64と開口部66の内側表面が密閉嵌合ように配置される。結果として、導入口部材64はダイヤフラム74のストロークを制限するように軸状に移動できる。図2に示されるように、導入口部材64がダイヤフラム74の左側に設けられた容積計測チャンバ80の寸法を調整することが理解される。例えば、搬送される流体量は1/500mlと1/100mlの間であり、他の容量も考慮される。計測チャンバ80は出口部62延いては施術用具12まで流体連通すると共に、外部供給

部14からの流入流体とも流体連通する。導入口部材64は更に、導管20を有するねじ継手82を有するので、以下に記載するように流体駆動装置22の圧力変動をチャンバ72に伝えることができる。

【0017】外部供給部14と適宜な供給チューブを介して流体的に接続する外部入口弁ハウジング84、通路88内の一方逆止弁86を有する入口部60について説明する。外部出口弁ハウジング90は通路94内に配置される一方弁92を有する。出口弁部90は、雌型継手46と取外し可能に接続する雄型固定継手96を有する。逆止弁86が計測チャンバの内方に、逆止弁92が外方に向けて設けられる。入口部60及び出口部62の作動は、流体駆動装置22の作動に応じたダイヤフラム74の動きに対応して為される。容易に理解されるように、眼又は他の組織からの背圧に高いパルス繰返数が印加されることを許容できない場合があるので、逆止弁92は逆止弁86よりパネ定数が大きくなっている。更に、逆止弁86は供給びんの高さが変化したような場合の供給流体の種々の圧力に耐え得る必要がある。

【0018】流体駆動装置22は、それ自体で本発明の目的を達成するものではない。流体、空気或いは油圧等の駆動装置の作動はよく知られており、本実施例と組み合わせ使用できるものは、テキサス、フォートワースのアルコンサージカルインコーポレーテッドにより商業的に実用化されている。特に、流体駆動装置22は、チャンバ72内に正負の流体圧力の高速な脈動を作用させる。チャンバ72が真空になると、既述したようにダイヤフラム74は右方向に動いてキャピティ58の内部形状と一致する。従って、入口弁部60が開いて処理液が計測チャンバ80を満たすようにする。ダイヤフラム74に対して正圧が加えられるとき、流体は、チャンバ80から出口弁部62を介して雌型継手46まで送られる。圧力変動の開始から停止までは、足踏スイッチ24の操作に応じてなされる。本発明によれば、足踏スイッチ24はダイヤフラムに与える圧力を流体駆動装置22を介して変化させることができるので、流体圧力をも変化させることができる。

【0019】本発明によれば、また、ダイヤフラムは既に記載したように、回転式又は往復動ピストンロッドによって作動できる。また、ダイヤフラムはソレノイド又は音声コイル型の電磁式駆動モータ、電動モータ或いはケーブルやねじ切りロッドの駆動により作動できる。適宜にプログラムされたマイクロプロセッサは、ダイヤフラムを作動させることができる。上記のように、改良された流体施術用具及びシステムの構成によれば、これらの効果は明らかである。ハイドロソニック施術用具が使用されても、他の適宜な部品と同様に皮下の外科用部材が使用できる。

【0020】本発明の他の実施例を図4及び図5に示す。本実施例によれば、投与装置は、接続される流体ラ

インの干渉を最小にすることと共に、本発明の目的である携帯性能を更に促進するように構成される。第1の実施例の構成に対応するように、本実施例の構成は(′)を加えた同一の参照符号で表される。弁体56′は、通常の細長い円筒形状である。ダイヤフラム74′はキャピティ58′内で往復動するように形成される。本実施例においては、弁体56′は第1円筒状ハウジング部100及び第2円筒状ハウジング部102を含んで構成される。第2ハウジング部102には入口側逆止弁86′と流体的に連通する雌型固定開口104が設けられる。開口104の反対側は、開口106内にねじ込み配置される負圧導入口部材64′である。開口106は、容積を変化できるチャンバ72′に通じる通路108に連通する。本実施例のダイヤフラム74′は第1の実施例のものと同様である。第2ハウジング部102の凹面73′は、ダイヤフラム74′が第2ハウジング部102の凹面73′と一致する前に通路108が閉塞しないように配置される。ダイヤフラム74′は通路112により流体入口104と出力チャンバ80′との間を流体連通させる開口110を有する。逆止弁92′は出力チャンバ80′と連通する。また、逆止弁92′は雄型固定継手94′と流体連通する。第1ハウジング部100は、ハイドロソニック施術用具12′の外側表面をすべり摩擦嵌合してその内部に収容する円筒部114を有する。その他、取外し可能な連結方法が考えられる。この方法により、作業者が容易にハイドロソニック施術用具及び投与装置を使用できる。本発明ではハイドロソニック施術用具12′及び投与装置は連結可能な2つの要素であるが、これら2つの要素は単一の装置として一体成形することもできる。

【0021】本発明の更に別の実施例を図6を参照して説明する。本実施例では、第1の実施例における符号に(″)を加えた同一の参照符号で表示する。本実施例は、ダイヤフラム74″が二重直径ピストン部120と入れ換えられた点が第1実施例と異なる。二重直径ピストン部120はチャンバ72″内を摺動する比較的大きい駆動ピストン122を有して構成される。駆動ピストン122の後側は通気孔126と連結する。また、スプリング(図示なし)が駆動ピストン122を元の位置に戻す。第2の又は噴射用のピストン124はチャンバ80″内を移動できる。上記のように2つの異なる直径により、これらの(ピストン受圧)面積の比率に応じて出口弁92″を出す流体の出口圧力に加えられるチャンバ72″内の流体駆動圧力が増大する。言い換えれば、チャンバ80″から流体を出すには必要な駆動圧力を小さくできる。駆動ピストン122が被駆動(噴射)ピストン124より大きければ、その比率は1より大きい。ピストン部120と駆動ピストン122の部分が同じ寸法の場合には比率は1である。また、噴射ピストン124が駆動ピストン122より大きければ、比率は1より小さ

い。これは水圧ジャッキと同様の作用である。従って、同一の出力を出すのにチャンバ72”に導入される液体圧力は小さくて良い。そのため、駆動力は、上記のような面積比率の作用により増大する。

【0022】本発明の更に、別の実施例を図7を参照しながら説明する。第1の実施例の構成と同様の本実施例の構成では、第1の実施例の参照符号に“a”を付して表す。弁体56aは、出口部の第2逆止弁92が必要ではないことを除けば、第1実施例のものと同様である。本実施例において、ダイヤフラム74aが引っ込むと、流体が入口ポート70aから逆止弁86aを介してチャンバ80aに入るが、出口ポート128からもチャンバ80aへも少量の流体が流入する。これは出口側に逆止弁がないことによる。各開口70a及び128を通る流体流量は、各々の開口に設けられた流体抵抗に依存する。出口ポート128が29ゲージ針130を使用して形成された時のように開口70aに対して高い流体抵抗を有する場合は、開口70aを介して噴射用の十分な流体が得られる。29ゲージ針130が約0.007インチの口径を有することは良く知られている。効果的な入口直径は例えば0.070インチである。このように、面積は直径の二乗で変化するので、これらの面積に基づく入口と出口との流体流動の抵抗比率は100対1である。また、29ゲージ針130が使用されるような場合の入口ポートと出口ポートとの比率により十分に大きな流体抵抗が得られるので、第2逆止弁の必要がなく所望の流れを提供できる。本発明によれば面積に基づく流体流動の抵抗比率の設定により流体の所望の流れを提供するのに充分であることが理解される。

【0023】次に、投与装置が施術用具を介して手術部位から制御量の流体を投与液とは逆に廃棄する吸引ポンプとして使用できることを説明する。この方法では、例えば、施術用具12を弁体60と流体的に連結し、(手術除去物の)収集装置を弁体62と連結する。このようにすると、ダイヤフラムの作動により、施術用具からチャンバ80に流体が入る。

【0024】本発明の範囲を逸脱することなく、上記システム及び装置を修正することができるので、本明細書又は添付の図面に記載された内容は代表的に示されたものであって、これに限定されるものではない。

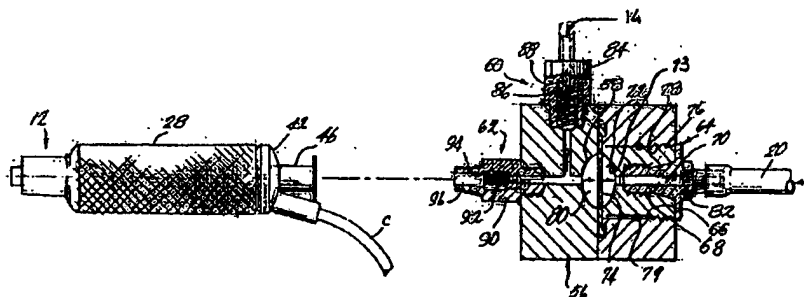
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明に従って形成されたシステムの概要図
- 【図2】 図1のシステムの構成要素の横断面図
- 【図3】 本発明に使用されている施術用具の手術用深査針が取り外された状態を示す拡大横断面図
- 【図4】 本発明の他の実施例を示す拡大図
- 【図5】 図5の実施例のハウジングを示す横断面図
- 【図6】 本発明の更に別の実施例のハウジングを示す横断面図
- 【図7】 本発明の更にまた別の実施例のハウジングを示す横断面図

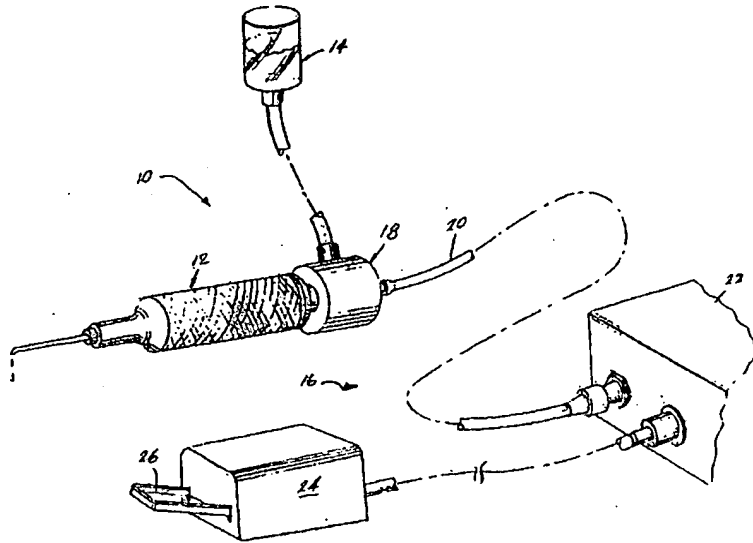
【符号の説明】

- 10 流体流量制御システム
- 12 施術用具
- 14 外部供給部
- 16 制御装置
- 18 投与装置
- 20 導管
- 22 流体駆動装置
- 24 足踏スイッチ部
- 28 ハウジング部
- 30 超音波変換器
- 52 施術用チップ部品
- 56 弁体
- 58 キャビティ
- 60 入口部
- 62 出口部
- 64 導入口部材
- 74 ダイヤフラム
- 80 容量計測チャンバ
- 86 入口側逆止弁
- 92 出口側逆止弁

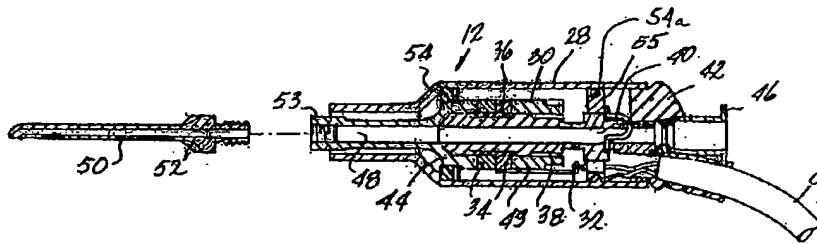
【図2】



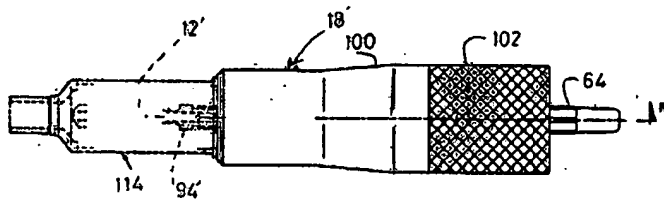
【図1】



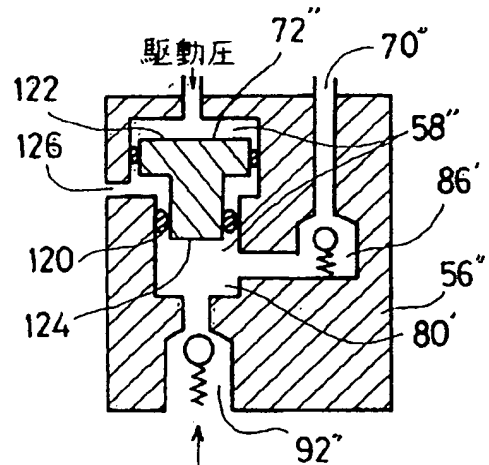
【図3】



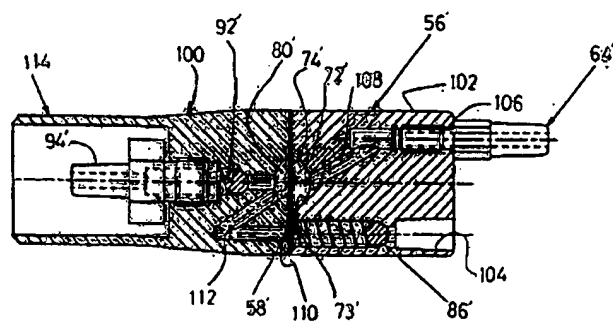
【図4】



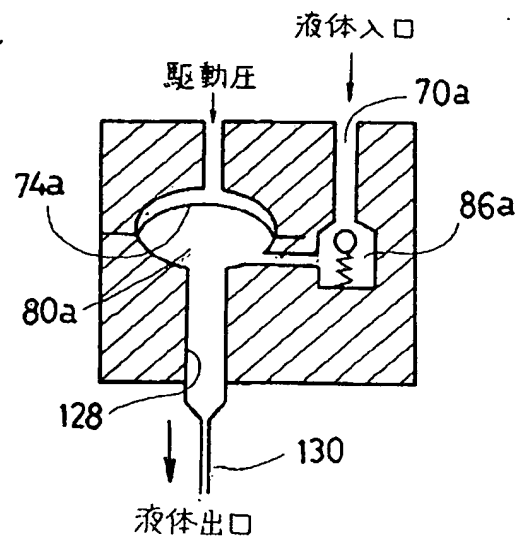
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 モーリス エム. イモンテイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア 92675、
サン ジュアン キヤピストラノ、コンパ
ス ウエイ 25707
(72)発明者 ウィリアム テイ. クレミンシヨウ
アメリカ合衆国、カリフォルニア 92714
-3676、アービン、ダブル. エール ル
ープ 126

(72)発明者 チャールズ イー. ブツチャ,
アメリカ合衆国、カリフォルニア 92720、
アービン、ウエストポート 6
(72)発明者 ハロルド ジエイ. ウオルブリンク
アメリカ合衆国、カリフォルニア 92671、
ラグナ ニグエル、カッター ウエイ
24771